Über Veränderungen

in der

chemischen Konstitution des Tierkörpers

nach Exstirpation der Milz, der Hoden und des Schilddrüsenapparates.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

unter dem Präsidium

von

Dr. Otfried Müller,
o. ö. Professor der inneren Medizin,
Vorstand der Medizinischen Klinik und Nervenklinik,

der medizinischen Fakultät in Tübingen

vorgelegt von

Karl Dröge
aus Apolda.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Tübingen 1913.

Sonderabdruck aus dem Archiv für die ges. Physiologie Bd. 152.
Verlag von Martin Hager in Bonn.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Tübingen.

Referent: Prof. Dr. Otfried Müller.

Dezember 1913.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547017_0123

Über Veränderungen in der chemischen Konstitution des Tierkörpers nach Exstirpation der Milz, der Hoden und des Schilddrüsenapparates.

Inhaltsverzeichnis.

		Seite
I.	Einleitung	3
II.	Ausführung	4
	1. Versuchsanordnung und Methode	4
	2. Die Entwicklung der Hunde	9
	3. Die Zusammensetzung der Hunde	15
	4. Der Zuwachs der Hunde	25
	5. Die chemische Zusammensetzung der Asche	33
III.	Schluss	39
IV.	Literatur	41

I. Einleitung.

Auf der Naturforscherversammlung zu Salzburg im Jahre 1909 hat Czerny[1]) eine neue Hypothese über Ursprung und Wesen der ererbten Diathesen des Kindesalters aufgestellt:

„Versuchen wir uns aus den empirisch festgestellten Tatsachen eine Vorstellung darüber zu machen, worin die primären Ursachen der exsudativen Diathese zu suchen sind, so ergibt sich, dass es sich um einen kongenitalen Defekt im Chemismus des Körpers handelt, und dieser Defekt betrifft hauptsächlich jene Gewebe, welche die grossen Schwankungen im Wassergehalt des Organismus ermöglichen. . . . Das rapide Wachstum im ersten Lebensjahre unterscheidet sich nun ganz wesentlich von dem im späteren Leben. Das erstere erfolgt hauptsächlich auf Kosten des angeborenen Körperbestandes unter

1) Ad. Czerny, Exsudative Diathese, Skrophulose und Tuberkulose. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 70 S. 529. 1909.

vorwiegendem Wasseransatz, das letztere unter Aufbau neuer Körpermassen mit Ansetzung des in der Nahrung zugeführten Materials."

Eckert[1]) kommt bei der experimentellen Prüfung dieser Hypothese am Hund zu folgendem Resultat:

„Der Gehalt des wachsenden Tierkörpers an den verschiedenen Bestandteilen, einschliesslich der einzelnen Mineralien der Asche, zeigte eine dauernde gesetzmässige Zunahme, nirgends einen Stillstand oder gar eine Verminderung, die die Annahme des Bestehens eines von der Mutter ererbten und allmählich zum Aufbau des Körpers zu verwendenden Depots an chemischen Bausteinen zugelassen hätte. . . . Ein schlaffer, minderwertiger Hund (IV) wies eine deutliche Abweichung vom normalen Chemismus auf. . . . Es beweist dies das Vorkommen von Defekten im Chemismus des Tierkörpers.

Nach den bisherigen Untersuchungen ist es nicht möglich, diesen Defekt als einen angeborenen im Sinne der Czerny'schen Hypothese zu deuten, vielmehr lassen die erhobenen Befunde ebensogut die Annahme einer Störung des feinen, den Stoffwechsel regulierenden Apparates des Tierkörpers, einer primär funktionellen Störung zu."

Diese Annahme Eckert's, dass funktionelle Störungen einer Blutdrüse den Chemismus des wachsenden Tieres verändern können, ist in vorliegender Arbeit auf Grund folgender Überlegungen experimentell geprüft worden: die stärkste funktionelle Störung eines Organes wird durch seine völlige Ausschaltung erreicht. Ist also durch Exstirpation einer Blutdrüse kein Einfluss auf den Chemismus des wachsenden Tierkörpers zu erzielen, so ist Eckert's Theorie unwahrscheinlich. Ist aber ein Einfluss zu erzielen, so ist zwar noch nicht bewiesen, aber doch sehr wahrscheinlich, dass auch geringere funktionelle Störungen einer Blutdrüse einen Einfluss auf den Chemismus des wachsenden Tierkörpers haben und eventuell auch im klinischen und pathologischen Bild in Erscheinung treten können.

II. Ausführung.

1. Versuchsanordnung und Methode.

Voraussichtlich ist die Bedeutung der Funktion der Blutdrüsen während der Säugeperiode nicht dieselbe wie die nach der Säugeperiode. Wenn wir nämlich den Anschauungen Bunge's folgen,

1) Eckert, Ursachen und Wesen angeborener Diathesen. Eine experimentelle Studie. Berlin 1913.

so bekommt das gesäugte Tier in der Muttermilch eine seinen Bedürfnissen entsprechend zusammengesetzte Nahrung; nach der Säugeperiode aber muss das Tier aus der artfremden Nahrung die für die Erhaltung und den Aufbau seines Körpers geeigneten Bestandteile in chemisch sicher weit komplizierterer Art gewinnen. Deshalb beschränkt sich vorliegende Arbeit darauf, unter dem oben erwähnten Gesichtspunkte den Einfluss der Exstirpation der Milz, der Schilddrüse und der Hoden auf den Stoffwechsel des wachsenden Tierkörpers während der Säugeperiode zu prüfen. Zur Untersuchung wurden Hunde gewählt, weil sie eine deutlich abgegrenzte Säugeperiode habe, die am ehesten Vergleiche mit dem Menschen zulässt.

Benutzt wurden acht Hunde, die in der Nacht vom 31. Juli zum 1. August von einer nicht rassereinen deutschen Boxerhündin geworfen wurden. Zwei der Hunde fielen aus, so dass uns für unsere Untersuchungen sechs Hunde zur Verfügung standen. Die jungen Hunde wurden am 1. August mittags, also rund 12 Stunden nach der Geburt, zum ersten Male gewogen. Gleich darauf wurde Hund I (s. Tab. 1) durch Einatmen von Chloroformdämpfen getötet. Das Tier wurde quantitativ zerkleinert, auf dem Wasserbade getrocknet und die Trockensubstanz gewogen. Durch Abzug dieses Gewichtes von dem Lebendgewichte erhielt man den vorläufigen Wassergehalt. Die gewogene Substanz wurde darauf 4 Tage hindurch im Soxhlet-Apparat extrahiert, der Ätherextrakt filtriert, der Äther verdunstet, der Rückstand gewogen. Die getrocknete und entfettete Substanz wurde in einer Fleischmühle zermahlen und im Achat-Mörser so weit zerkleinert, dass sie durch ein Haarsieb hindurchgeschickt werden konnte. Trotzdem auch die Haare durch das Sieb mit hindurchgegangen waren, ballten sie sich doch wieder zusammen, so dass man kein ganz gleichartiges Gemenge erhielt. Vor jeder Analyse wurde deshalb ein Teil der Haare mit dem feinen Staube sorgfältig zerrieben und so eine homogene Masse gewonnen. Je ein aliquoter Teil dieser Masse und des Rohfettes wurde im Trockenschrank bei 70° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet, der so gefundene Wassergehalt dem oben gefundenen hinzugezählt, wodurch der endgültige Wassergehalt und damit auch der Gehalt an Trockensubstanz erhalten wurde.

Der Stickstoff in der fettfreien Trockensubstanz wurde nach Kjeldahl bestimmt. Die Gesamtasche wurde durch Veraschung auf trockenem Wege ermittelt.

Zur Bestimmung des Kalkes, Magnesiums und Phosphors in der fettfreien Trockensubstanz wurde nach Neumann verascht. Die Bestimmung des Kalkes und des Magnesiums wurde in derselben Portion ausgeführt: die durch die Veraschung erhaltene wasserhelle Flüssigkeit wurde zur Entfernung der Nitrosylschwefelsäure 5 Minuten mit Wasser gekocht, mit Ammoniak alkalisch gemacht, mit Essigsäure schwach angesäuert, zur Entfernung unlöslicher Salze gekocht und filtriert und zur Fällung des Kalkes mit heissem Ammoniumoxalat versetzt. Nach 12stündigem Stehen wurde der Niederschlag von Calciumoxalat abfiltriert, im Platintiegel geglüht und als CaO gewogen.

Das Filtrat wurde auf ein Drittel eingedampft, mit Dinatriumphosphat versetzt, auf 80° erhitzt und mit Ammoniak alkalisch gemacht. Nach 12stündigem Stehen wurde das ausgefällte Magnesiumpyrophosphat durch ein aschefreies Filter abfiltriert, das Filter im Porzellantiegel unter Zusatz von wenigen Tropfen Salpetersäure verascht, das Magnesiumpyrophosphat gewogen und auf MgO umgerechnet.

Die Bestimmung des Phosphors erfolgte in einer neuen Portion: die wasserhelle Flüssigkeit wurde nach Entfernung der Nitrosylschwefelsäure mit Ammoniumnitrat versetzt, auf 80° erhitzt und mit Ammonmolybdat versetzt. Der erhaltene Niederschlag von phosphormolybdänsaurem Ammoniak wurde durch Dekantieren auf den Goochtiegel so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser nicht mehr sauer gegen Lackmus war. Die Asbestwatte wurde zum Niederschlag im Kolben hinzugefügt und durch Schütteln gelöst. Darauf wurden so lange gemessene Mengen $^1/_2$-Normalnatronlauge hinzugesetzt, bis die gelbe Flüssigkeit gerade farblos geworden war. Nach dem Hinzufügen von überschüssigen 15 ccm $^1/_2$-Normalnatronlauge wurde so lange gekocht, bis kein Ammoniak mehr entwich. Nach Zusatz von Phenolphtaleinlösung als Indikator wurde das überschüssige Alkali durch $^1/_2$-Normalschwefelsäure zurücktitriert. Zur Entfernung der Kohlensäure der Luft wurde schliesslich die Flüssigkeit noch eine Viertelstunde gekocht und dann abermals titriert.

Stets wurden Doppelanalysen ausgeführt.

Die übrigen fünf Hunde erhielten den ganzen Versuch hindurch die Brust der Mutter. Die Hündin wurde mit Fleisch, Knochen, Milch und Weissbrot genährt. Die Bestimmung des Gewichtes geschah stets zur gleichen Zeit am Morgen. Das Gewicht der Hündin betrug 17,5 kg. Am 9. August öffnen einzelne der Jungen die Augen,

am 10. August beginnen sie im Stall herumzukriechen. Am Abend dieses Tages werden bei Hund V die Milz, Hund VI die Hoden und Hund III und IV der ganze Schilddrüsenapparat, d. h. die Schilddrüse und beide Epithelkörperchen, entfernt. Nach Biedl[1]) nimmt man nämlich, wenn man ohne besondere Sorgfalt dem Hunde die Schilddrüse entfernt, stets die Nebenschilddrüsen mit weg, da die eine in und die andere auf der Schilddrüse liegt. Die Wunden wurden durch Naht geschlossen, mit Jodtinktur überpinselt; ein Verband wurde nicht angelegt. Hund II — am Tage seines ersten Verdopplungsgewichtes (s. Tab. 3) wurden die Hunde operiert — diente als Kontrolltier.

Die für die beiden Thyreoidea-Hunde[2]) zu erwartende Tetanie[3]) trat nicht ein. Den Grund dafür können wir nicht angeben. Dadurch entsteht, wie wir weiter unten sehen werden, die Schwierigkeit, ob die tatsächlich aufgetretenen Veränderungen in dem Chemismus der Tiere auf die Exstirpation der Schilddrüse, der Nebenschilddrüsen oder beider zusammen zu beziehen sind. Am 11. August morgens kriechen alle Hunde, ausser dem Milzhunde, im Stall herum und suchen selbst die Zitzen der Mutter. Der Milzhund dagegen liegt mit geschlossenen Augen auf der Seite da, beginnt aber beim Anlegen an die Zitzen zu saugen. Die Hündin leckt ständig den operierten Jungen die Wunden; diese sehen gut aus. Am 12. August ist der Zustand der Hunde unverändert; am 13. August beginnt auch der Milzhund herumzukriechen und selbständig zu saugen. Die Wunden heilten weiter gut, die Hunde begannen bald miteinander zu spielen. Nur der Hodenhund lag meist träge da, während im Gegensatz dazu der Milzhund durch seine lebhaften Bewegungen auffiel. An den Thyreoidea-Hunden war keine Veränderung zu bemerken. Am 22. August fiel die geringe, zum Teil überhaupt fehlende Gewichtszunahme der Hunde auf, obwohl bei der Mutter keine Zeichen eines Darmkatarrhes vorhanden waren (s. Tab. 1). Auch am 23. August war trotz besonders reichlicher Nahrung der Hündin kein wesentlicher Gewichtsansatz zu erzielen. Deshalb wurde am 23. August Thyreoidea II-Hund getötet, um zu versuchen, ob durch

1) A. Biedl, Innere Sekretion. Wiener Klinik Bd. 29 S. 281. 1903.

2) Es sei gestattet, der Einfachheit halber Hund III als Thyreoidea I-Hund, Hund IV als Thyreoidea II-Hund, Hund V als Milzhund und Hund VI als Hodenhund zu bezeichnen (s. Tab. 2).

3) Biedl, l. c.

Tabelle 1.

Die Körpergewichte der Hunde an den einzelnen Wiegetagen.

Datum August	Operationstag für	Hund I	Hund II	Thyreoidea I-Hund	Thyreoidea II-Hund	Milzhund	Hodenhund
1.	—	395,400	405	345	345	315	395
2.	—	—	450	395	395	350	455
3.	—	—	—	—	—	—	—
4.	—	—	—	—	—	—	—
5.	—	—	555	480	505	450	535
6.	—	—	—	—	—	—	—
7.	—	—	—	—	—	—	—
8.	—	—	—	—	—	—	—
9.	—	—	—	—	—	—	—
10.	Hund III, IV, V, VI	—	815	740	760	680	945
11.	—	—	—	—	—	630	—
12.	—	—	980	840	860	700	1150
13.	—	—	—	—	—	740	—
14.	—	—	1040	870	890	750	1210
15.	—	—	1120	960	1010	780	1270
16.	—	—	1180	1080	1090	—	1350
17.	—	—	1240	1110	1130	—	1440
18.	—	—	—	—	—	—	—
19.	—	—	1320	1180	1170	840	1520
20.	—	—	1370	1220	1200	880	1520
21.	—	—	1440	1260	1290	940	1600
22.	—	—	1430	1270	1310	950	1600
23.	—	—	1450	1305+	1350	980	1660
24.	—	—	1610	—	1450	1070	1790
25.	—	—	1670	—	1450	1040	1850
26.	—	—	1760	—	1550	1120	1960
27.	—	—	1750	—	1560	1130	1960
28.	—	—	1770+	—	1583+	1153+	1978,9+

die Verkleinerung der Zahl der Hunde eine Zunahme zu erreichen wäre. Das war auch am 24. August und zum Teil auch an den nächsten Tagen der Fall. Da aber am 28. August bemerkt wurde, dass die Hunde aus dem Napf der Mutter zu fressen versuchten, wurde das Ende der Stillperiode angenommen, und deshalb wurden alle Hunde am 28. August morgens getötet.

Die chemische Analyse war bei diesen Hunden dieselbe wie bei Hund I. Nur wurde hier das Lebendgewicht erst nach Entleerung der Blase bestimmt und der ausgestrichene Magen- und Darminhalt zurückgewogen. Ferner wurde bei diesen Hunden der N- und P-Gehalt des Rohfettes bestimmt. Eine wägbare Fällung von Kalk war bei der Behandlung des Ätherextraktes nach Aron nicht zu er-

zielen. Danach konnte erst recht keine Fällung von Magnesium erwartet werden, so dass auf eine Bestimmung des Magnesiums im Rohfett verzichtet wurde.

Auch hier wurden stets Doppelanalysen ausgeführt.

2. Die Entwicklung der Hunde.

Die Geburtsgewichte der beiden Kontrolltiere und des Hodenhundes waren fast gleich; das der beiden Thyreoidea-Hunde war etwas geringer, untereinander aber gleich, das des Milzhundes noch etwas geringer (s. Tab. 2).

Tabelle 2.

Die Geburtsgewichte.

Hund Nummer	Geburtsgewicht g	Mittelgewicht g	Abweichung vom Mittelgewicht g
I. Kontrolltier ♂ . . .	395,400	372,200	+ 23,200
II. Kontrolltier ♂ . . .	405,000	372,200	+ 32,800
III. Thyreoidea I-Hund ♀	345,000	372,200	— 27,200
IV. Thyreoidea II-Hund ♀	345,000	372,200	— 27,200
V. Milzhund ♀.	315,000	372,200	— 57,200
VI. Hodenhund ♂. . . .	395,000	372,200	+ 22,800

Normalerweise soll der Hund nach Bunge am neunten, nach Abderhalden[1]) am zehnten Tage das doppelte Geburtsgewicht erreicht haben. Von unseren Hunden hat am zehnten Tage Hund II genau das doppelte Geburtsgewicht erreicht, während es die beiden Thyreoidea-Hunde und der Milzhund etwas und der Hodenhund beträchtlich überschritten haben (s. Tab. 3). An diesem Tage wurden die Operationen ausgeführt[2]). Vorübergehend ist im Anschluss an die Operation bei allen Hunden, in erster Linie dem Milzhunde, eine geringere Zunahme gegenüber dem nicht operierten Hunde II zu bemerken, die sich aber bald wieder ausgleicht (s. Tab. 5). Am 28. Tage hat der Hund II das $4^1/_2$ fache Geburtsgewicht erreicht, was mit Eckert's Resultaten am Ende der Säugeperiode gut übereinstimmt (s. Tab. 7).

Für den Milzhund war nach den in der Literatur enthaltenen Beobachtungen eine über das Normale hinausgehende Gewichtszunahme zu erwarten. Wenigstens berichten ältere Autoren, wie Asso-

1) Abderhalden, Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 26 H. 5 S. 487, Bd. 27 H. 4—5 S. 408. 1900.

2) Herrn Stabsarzt Lotsch bin ich für die Ausführung der Operationen zu grossem Dank verpflichtet.

Tabelle 3.

Die Zunahme des Körpergewichtes, das Geburtsgewicht = 100 gesetzt.

Datum August	Alter in Tagen	Hund I	Hund II	Thyreoidea I-Hund	Thyreoidea II-Hund	Milzhund	Hodenhund
1.	1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2.	2	—	111,11	114,50	114,50	111,11	115,19
3.	3	—	—	—	—	—	—
4.	4	—	—	—	—	—	—
5.	5	—	137,04	139,13	146,38	142,86	135,44
6.	6	—	—	—	—	—	—
7.	7	—	—	—	—	—	—
8.	8	—	—	—	—	—	—
9.	9	—	—	—	—	—	—
10.	10	—	201,23	214,49	220,29	215,87	239,24
11.	11	—	—	—	—	—	—
12.	12	—	241,97	243,48	249,28	200,00	291,14
13.	13	—	—	—	—	—	—
14.	14	—	256,79	252,17	257,98	222,22	306,33
15.	15	—	276,54	278,26	292,75	234,92	321,52
16.	16	—	291,36	313,04	315,94	238,10	341,77
17.	17	—	306,17	321,74	327,54	247,62	364,56
18.	18	—	—	—	—	—	—
19.	19	—	325,93	342,03	339,13	266,66	384,81
20.	20	—	338,27	353,62	347,83	279,37	384,81
21.	21	—	355,55	365,22	373,91	298,41	405,06
22.	22	—	353,09	368,12	379,71	301,59	405,06
23.	23	—	358,02	378,26	391,30	311,43	420,25
24.	24	—	397,53	—	420,29	339,68	453,16
25.	25	—	412,35	—	420,29	330,16	468,35
26.	26	—	434,57	—	449,28	355,55	496,20
27.	27	—	432,10	—	452,17	358,73	496,20
28.	28	—	437,04	—	458,84	366,03	501,00

lante[1]), Schiff[2]), Chlodowskij[3]) bei entmilzten Hunden und in neuester Zeit Prym[4]) bei entmilzten Ratten von einer enormen Gefrässigkeit, während Haller[5]), Mayo[6]) und im Jahre 1900

1) Assolante, Recherches sur la rate. Paris 1802.

2) M. Schiff, Vorläufige Mitteilungen zur Physiologie des Pankreas, der Milz und des Magens. Arch. f. Heilk. Bd. 3 S. 271. — M. Schiff, Über die Funktion der Milz. Berner Ber. 1862.

3) J. Chlodowskij, Material zur Physiologie der Milz. Russkaja medicina 1887 Nr. 8 u. 9. Zitiert nach Maly's Jahresber. Bd. 17 S. 321. 1887.

4) Prym, Milz und Verdauung. Verhandl. d. Kongr. f. innere Mediz. 1911.

5) Haller, Elem. physiol. t. 6 p. 422. Zitiert nach Heinrich, Die Krankheiten der Milz. Leipzig 1847.

6) Mayo, Grundriss der speziellen Pathologie. Übersetzt von Amelung Abt. 1 S. 171. Darmstadt 1838. Zit. nach Heinrich, Die Krankheiten der Milz.

Tabelle 4.

Die prozentige Zunahme an den einzelnen Wiegetagen, das vorhergehende Gewicht = 100 gesetzt.

Datum August	Alter in Tagen	Hund I	Hund II	Thyreoidea I-Hund	Thyreoidea II-Hund	Milzhund	Hodenhund
1.	1	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2.	2	—	111,11	114,50	114,50	111,11	115,19
3.	3	—	—	—	—	—	—
4.	4	—	—	—	—	—	—
5.	5	—	123,33	121,52	127,85	128,57	117,58
6.	6	—	—	—	—	—	—
7.	7	—	—	—	—	—	—
8.	8	—	—	—	—	—	—
9.	9	—	—	—	—	—	—
10.	10	—	146,85	154,17	150,50	151,11	176,64
11.	11	—	—	—	—	—	—
12.	12	—	120,25	113,51	113,16	92,65	121,69
13.	13	—	—	—	—	—	—
14.	14	—	106,12	103,57	103,49	111,11	105,22
15.	15	—	107,69	110,34	113,48	105,71	104,96
16.	16	—	105,36	112,50	107,92	101,35	106,30
17.	17	—	105,08	102,78	103,67	104,00	106,66
18.	18	—	—	—	—	—	—
19.	19	—	106,45	106,31	103,54	107,70	105,56
20.	20	—	103,79	103,39	102,56	104,76	100,00
21.	21	—	105,11	103,28	107,50	106,82	105,26
22.	22	—	99,31	100,80	101,55	101,06	100,00
23.	23	—	101,40	102,76	103,05	103,16	103,75
24.	24	—	111,03	+	107,41	109,18	107,83
25.	25	—	103,73	—	100,00	97,20	103,35
26.	26	—	105,39	—	106,91	107,69	105,95
27.	27	—	99,43	—	100,65	100,90	100,00
28.	28	—	101,14	—	101,47	102,04	100,96

wieder Marcantino[1]) direkt eine abnorme Gewichtszunahme durch vermehrte Fettbildung behaupten. Mosler[2]) dagegen hat bei seinen Hunden nicht konstant diese Gewichtszunahme, ja oft sogar eine Gewichtsabnahme gefunden. Ebenso berichtet Leon Asher[3]), dass er bei einer Wägung 11 Monate hindurch keine Unterschiede im

1) Marcantino, Einfluss der Milzexstirpation auf die Toxizität und die Menge des Harns, auf die Indicanausscheidung und auf das Körpergewicht. Clin. med. ital. Nr. 2. 1900. Zitiert nach Maly's Jahresberichten Bd. 30 S. 911.

2) Mosler, Über die Funktion der Milz. Zentralbl. f. d. medizin. Wissensch. 1871 S. 290. — Mosler, Die Pathologie und Therapie der Leukämie 1872.

3) Leon Asher, Die Funktion der Milz. Deutsche med. Wochenschr. 1911 S. 1252.

Tabelle 5.

Die tägliche prozentige Zunahme, berechnet nach Tabelle 4.

Datum August	Alter in Tagen	Hund I	Hund II	Thyreoidea I-Hund	Thyreoidea II-Hund	Milzhund	Hodenhund
1.	1			Geburt der Hunde			
2.	2	—	11,11	14,50	14,50	11,11	15,19
3.	3	—	7,78	7,17	9,28	9,52	5,86
4.	4	—	7,78	7,17	9,28	9,52	5,86
5.	5	—	7,78	7,17	9,28	9,52	5,86
6.	6	—	9,37	10,83	10,10	10,22	15,33
7.	7	—	9,37	10,83	10,10	10,22	15,33
8.	8	—	9,37	10,83	10,10	10,22	15,33
9.	9	—	9,37	10,83	10,10	10,22	15,33
10.	10	—	9,37	10,83	10,10	10,22	15,33
11.	11	—	10,13	6,76	6,58	- 3,68	10,85
12.	12	—	10,13	6,76	6,58	- 3,68	10,85
13.	13	—	3,06	1,79	1,75	5,56	2,61
14.	14	—	3,06	1,79	1,75	5,56	2,61
15.	15	—	7,69	10,34	13,48	5,71	4,96
16.	16	—	5,36	12,50	7,92	1,35	6,30
17.	17	—	5,08	2,78	3,67	4,00	6,66
18.	18	—	3,23	3,16	1,77	3,85	2,78
19.	19	—	3,23	3,16	1,77	3,85	2,78
20.	20	—	3,79	3,39	2,56	4,76	0
21.	21	—	5,11	3,28	7,50	6,82	5,26
22.	22	—	- 0,69	0,80	1,55	1,06	0
23.	23	—	1,40	2,76	3,05	3,16	3,75
24.	24	—	11,03	†	7,41	9,18	7,83
25.	25	—	3,73	—	0	- 2,80	3,35
26.	26	—	5,39	—	6,91	7,69	5,95
27.	27	—	- 0,57	—	0,65	0,90	0
28.	28	—	1,14	—	1,47	2,04	0,96

Aufwachsen bei zwei entmilzten Hunden gegenüber zwei normalen Kontrolltieren gefunden hat.

In vorliegender Arbeit hat der Milzhund mit $3^1/_2$ fachem Geburtsgewicht am Ende der Säugeperiode eine geringere Gewichtszunahme als alle anderen Hunde (Tab. 7). Infolgedessen ist auch seine durchschnittliche tägliche Zunahme geringer als die der übrigen (Tab. 6); vor allen Dingen ist aber seine durchschnittliche tägliche Zunahme vor der Operation grösser als nach der Operation, während alle anderen Hunde das umgekehrte Verhalten zeigen (Tab. 8).

Eine grössere Gewichtszunahme nach Kastration auf Grund einer abnormen Fettbildung ist schon lange bekannt. Auch in vorliegender Untersuchung erreicht der Hodenhund das 5fache Geburtsgewicht gegenüber dem $4^1/_2$ fachen des Hundes II (Tab. 7); desgleichen ist

Tabelle 6.

Täglicher durchschnittlicher Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes.

Hund, Nummer	Gewicht am 28. (Thyreoidea I-Hund am 23.) Tage	Täglicher Zuwachs in Prozenten
Hund II	437,04	15,61
Thyreoidea I-Hund . . .	378,26	16,45
Thyreoidea II-Hund. . .	458,84	16,39
Milzhund.	366,03	13,07
Hodenhund.	501,00	17,89

Tabelle 7.

Verdoppelungsgewichte am Ende der Säugeperiode.

Hund, Nummer	Wann getötet?	Wievielfaches Geburtsgewicht?
Hund I	am 1. Tage	1 faches
Hund II	„ 28. „	$4^1/_2$ faches
Thyreoidea I-Hund . . .	„ 23. „	$3^3/_4$ „
Thyreoidea II-Hund . .	„ 28. „	$4^1/_2$ „
Milzhund.	„ 28. „	$3^1/_2$ „
Hodenhund	„ 28. „	5 „

seine durchschnittliche tägliche Zunahme grösser als die der anderen Hunde (Tab. 6). Der Unterschied ist aber doch nicht so deutlich, wie man erwartet hatte. Ein Vergleich zwischen der durchschnittlichen täglichen Gewichtszunahme des Hundes II mit dem Hodenhunde vor und nach der Operation zeigt sogar, dass der Hodenhund zwar absolut in beiden Perioden mehr zunimmt, der Normalhund aber relativ nach der Operation den Hodenhund an Gewichtszunahme weit übertrifft (Tab. 8). Es ist also offenbar hier die Kastrationsfettsucht entweder noch nicht eingetreten oder überhaupt nicht eingetreten, wie das nach Biedl[1]) in 50 % der Fälle zur Beobachtung kommt.

Die Gewichtszunahme beider Thyreoidea-Hunde weicht nicht von der des Hundes II ab (Tab. 7). Das widerspricht nicht der übereinstimmenden Angabe vieler Autoren, dass nach Exstirpation der Schilddrüse und der Nebenschilddrüsen Wachstumshemmungen auftreten, da ihre Versuche sich über längere Zeit erstrecken. Unter sich zeigen beide Thyreoidea-Hunde bis zum 23. Tage, an dem Thyreoidea-

1) A. Biedl, Innere Sekretion S. 354. Berlin u. Wien 1910.

I-Hund getötet wurde, dieselbe Gewichtszunahme (Tab. 3). Diese Tatsache ist um so bemerkenswerter, da sich später zeigen wird, dass die Zusammensetzung der beiden Hunde keineswegs dieselbe ist.

Tabelle 8.

Die tägliche durchschnittliche Zunahme vor und nach der Operation.

Hund, Nummer	Vor der Operation	Nach der Operation
Hund I	—	—
Hund II (nicht operiert) .	41,0	53,06
Thyreoides I-Hund . . .	39,5	43,46
Thyreoides II-Hund. . .	41,5	45,72
Milzhund	36,5	26,28
Hodenhund.	55,0	57,44

Resultat: 1. Durch die Exstirpation der Milz scheint ein Zurückbleiben des Hundes während der Säugeperiode bedingt zu werden.

2. Die Exstirpation der Hoden und des Schilddrüsenapparates hat keine Störungen in der Entwicklung der Hunde während der Säugeperiode zur Folge.

Da die Möglichkeit bestand, dass im Röntgenbild ein Abweichen der Knochen vom normalen Verhalten zu erkennen sei, wurde eine Aufnahme von den rechten Vorderextremitäten der Hunde gemacht.

Die Unterschiede im Längen- und Breitendurchmesser der Knochen vom Normalhunde, Hodenhunde und Thyreoidea-II-Hunde sind nicht messbar, es machen aber die Knochen des Thyreoidea-II-Hundes im ganzen einen schlankeren Eindruck als die des Hundes II und des Hodenhundes. Die Knochen des Milzhundes dagegen sind im Längs- und Querdurchmesser um einige Millimeter kleiner als die der übrigen Hunde. Ausserdem hat der Milzhund nur vier Knochenkerne der Fusswurzel, während die anderen Hunde fünf Knochenkerne haben. (Im Bild [s. S. 449] überlagert bei Hund II und Thyreoidea-II-Hund der eine der Knochenkerne zum Teil einen anderen; auf der Platte sind aber deutlich zwei Kerne zu sehen.) Es scheint also die Hemmung im Wachstum nach der Exstirpation der Milz auch im Röntgenbild zum Ausdruck zu kommen.

Fig. 1. *1* Milzhund. *2* Thyreoidea II-Hund. *3* Hodenhund. *4* Hund II (Kontrolltier).

3. Die Zusammensetzung der Hunde.

a) Der Wassergehalt.

Die grössten Veränderungen im wachsenden Tierkörper erfährt der Wassergehalt, indem von der Geburt an der Prozentgehalt des Körpers an Wasser sinkt.

Diese Wasserabnahme ist, abgesehen vom Thyreoidea II-Hund, auch bei unseren Hunden eingetreten (s. Tab. 10 c). Nach Rubner ist aber des wechselnden Fett- und Aschegehaltes wegen die Berechnung des Wassergehaltes auf das Lebendgewicht Täuschungen unterworfen. Seine Behauptung, dass man bei Berechnung des Wassergehaltes auf den fett- und aschefrei gedachten Tierkörper stets denselben Wert erhielte und diese Konstanz des Wassergehaltes weder durch Hunger noch Durst, noch durch Krankheit zu brechen sei, ist schon vielfach bestätigt worden. Dagegen haben Thomas [1]) und Eckert gezeigt, dass für den wachsenden Hund auch bei Berechnung auf den asche- und fettfrei gedachten Tierkörper eine Wasserabnahme eintritt und somit die Behauptung älterer Autoren von einem physiologischen Austrocknungsprozess im wachsenden Tier-

1) Karl Thomas, Über die Zusammensetzung von Hund und Katze während der ersten Verdopplungsperioden des Geburtsgewichtes. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1911, physiol. Abt. S. 9.

körper zu Recht besteht. Diesen Befund bestätigt Tab. 11 e, wo bei Berechnung auf den asche- und fettfrei gedachten Tierkörper der Wassergehalt bei allen Hunden — wieder mit Ausnahme von Thyreoidea II-Hund — im gleichen Maassstabe sinkt.

Tabelle 9.

Die Zusammensetzung der Hunde in absoluten Werten.

a	b	c	d	e	f	g	h	i
Hund, Nummer	Lebend-gewicht	Wasser	Trocken-substanz	Fett	Fettfreie Trocken-substanz	N	Asche	Asche- und fettfreie Trocken-substanz
Hund I . . .	395,400	323,635	71,765	10,6278	61,1372	6,87	8,55	52,59
Hund II . . .	1763,780	1205,573	558,207	280,507	277.700	30,63	46,85	230,85
Thyreoidea I-Hund . . .	1300,770	898,480	402,290	208,570	193,720	21,85	29,46	164,26
Thyreoidea II-Hund . . .	1578,390	1176,464	401,926	255,656	146,270	17.06	20,05	126.22
Milzhund . .	1149,720	788,400	361,320	178,810	182,510	19,25	37,98	144,53
Hodenhund .	1974,790	1337,113	637,677	312,977	324,700	35,78	55,20	269,50

Tabelle 10.

Die Zusammensetzung der Hunde in Prozenten des Lebendgewichtes.

a	b	c	d	e	f	g	h	i
Hund, Nummer	Lebend-gewicht	Wasser	Trocken-substanz	Fett	Fettfreie Trocken-substanz	N	Asche	Asche- und fettfreie Trocken-substanz
Hund I . . .	100,00	81,85	18,15	2,69	15,46	1,74	2,16	13,30
Hund II . . .	100,00	68,35	31,65	15,90	15,75	1,74	2,66	13,09
Thyreoidea I-Hund . . .	100,00	69,07	30,93	16,03	14,90	1,68	2,26	12,64
Thyreoidea II-Hund . . .	100,00	74,54	25,46	16,19	9,27	1,08	1,27	8,00
Milzhund . .	100,00	68,57	31,43	15,55	15,87	1,68	3,30	12,57
Hodenhund .	100,00	67,71	32,29	15,85	16,44	1,80	2,79	13,65

Das gleiche Bild bietet Tab. 12, Sp. c und d, in denen der Gehalt an Wasser zu dem an Stickstoff- und asche- und fettfreier Trockensubstanz in Beziehung gesetzt ist, da nach Rubner bei Berechnung dieser Verhältnisse die Schwankungen des Wassergehaltes besonders deutlich hervortreten: ein Sinken des prozentigen Wassergehaltes bei allen Hunden, abgesehen vom Thyreoidea II-Hund.

Tabelle 11.

Zusammensetzung des asche- und fettfrei gedachten Tierkörpers.

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	Wasser g	Fett- und aschefreie Trockensubstanz g	Fett- und aschefrei gedachter Tierkörper g	In 100 g fett- u. aschefrei gedachtem Tierkörper sind enthalten: Wasser	Trockensubstanz
Hund I	323,635	52,59	376,225	86,02	13,98
Hund II	1205,573	230,85	1436,420	83,93	16,07
Thyreoidea I-Hund	898,480	164,26	1062,740	84,54	15,46
Thyreoidea II-Hund	1176,464	126,22	1302,680	90,31	9,69
Milzhund	788,400	144,53	932,930	84,51	15,49
Hodenhund	1337,113	269,50	1606,610	83,23	16,77

Tabelle 12.

Beziehungen des Wassers zum N und zur asche- und fettfreien Trockensubstanz.

a	b	c	d
Hund, Nummer	Wievielfaches Geburtsgewicht?	Wieviel Wasser kommt auf 1 g N?	Wieviel Wasser kommt auf 1 g asche- und fettfreie Trockensubstanz?
Hund I	1 faches	47,11	6,15
Hund II	$4^1/_2$ „	39,36	5,22
Thyreoidea I-Hund . . .	$3^3/_4$ „	41,12	5,47
Thyreoidea II-Hund. . .	$4^1/_2$ „	68,96	9,32
Milzhund.	$3^1/_2$ „	40,96	5,46
Hodenhund.	5 „	37,37	4,96

Resultat: Der Wassergehalt, berechnet in Prozenten des Lebendgewichtes (Tab. 10, c), sowie berechnet in Prozenten der asche- und fettfreien Trockensubstanz (Tab. 11) ergibt:

1. den physiologischen Austrocknungsprozess im wachsenden Tierkörper bei dem normalen Hund II, dem splenektomierten Hund, dem kastrierten Hund und dem thyreoidektomierten Hund I.

2. Eine Vermehrung des Wassergehaltes bei dem thyreoidektomierten Hund II.

b) Der Fettgehalt.

Der neugeborene Hund besitzt nur ein geringes Fettpolster, ergänzt es aber sehr schnell, so dass es am Ende der Säugeperiode gegen 50% der Trockensubstanz ausmacht. Ein Ansteigen von

14,81 % der Trockensubstanz auf 50,25 % während der Säugeperiode ist also normal (Tab. 13, Sp. c.).

Tabelle 13.

Zusammensetzung der Trockensubstanz in Prozenten.

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	N	Fett	Asche	Fettfreie Trocken-substanz	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Hund I	9,57	14,81	11,91	85,19	73,28
Hund II	5,49	50,25	8,39	49,75	41,36
Thyreoidea I-Hund	5,43	51,85	7,32	48,15	40,83
Thyreoidea II-Hund	4,24	63,61	4,99	36,39	31,40
Milzhund	5,33	49,49	10,51	50,51	40,00
Hodenhund	5,61	49,08	8,66	50,92	42,26

Die Werte des Milzhundes, des Hodenhundes und des Thyreoidea I-Hundes zeigen nur ganz geringe Abweichungen von dem Werte des Hundes II (Tab. 13, Sp. c). Dagegen zeigt sich der Fettgehalt des Thyreoidea II-Hundes stark vermehrt (Tab. 13, Sp. c). Da wir aber wissen, dass der Wassergehalt des Thyreoidea II-Hundes vermehrt und dadurch seine Trockensubstanz vermindert ist, so könnte es sich vielleicht gar nicht um eine wirkliche Vermehrung des Fettes handeln, sondern diese nur durch die Verminderung der fettfreien Trockensubstanz vorgetäuscht sein. Tatsächlich zeigt Tab. 10, Sp. e, dass bei Berechnung auf das Lebendgewicht die scheinbare Vermehrung des Fettes normalen Werten Platz macht.

Resultat: Während der Säugeperiode ist durch die Exstirpation der Milz, der Hoden und des Schilddrüsenapparates beim Hunde kein Einfluss auf den Fettgehalt erzielt worden.

c) Der Gehalt an Asche.

Ein Ansteigen des Aschegehaltes während der ersten Lebenszeit ist schon vielfach beobachtet und in Beziehung zur Ausbildung der Knochen gebracht worden. Auch bei unseren normalen Tieren steigt bei Berechnung auf das Lebendgewicht der Aschegehalt von 2,16 % auf 2,66 % (Tab. 10, Sp. h) und bei Berechnung auf die fettfreie Trockensubstanz von 13,98 % auf 16,87 % an (Tab. 14, Sp. b). Die Asche wird im Körper verschieden verwendet; der grössere Teil dient zur Inkrustierung des Stützgewebes, der kleinere Teil findet sich in der Gewebsflüssigkeit gelöst. Das genauere Verhältnis dieser

Tabelle 14.

Aschegehalt der Hunde.

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	Gesamtasche der fettfreien Trockensubstanz		Gesamtasche der ätherlöslichen Substanzen		Gesamtasche
	%	g	%	g	g
Hund I	13,98	8,55	—	—	8,55
Hund II	16,87	46,85	—	—	46,85
Thyreoidea I-Hund .	15,20	29,46	—	—	29,46
Thyreoidea II-Hund.	13,70	20,05	—	—	20,05
Milzhund	20,81	37,98	—	—	37,98
Hodenhund	17,00	55,20	—	—	55,20

beiden Komponenten kennen wir nicht. Setzen wir daher die Asche in Beziehung zur asche- und fettfreien Trockensubstanz oder in Beziehung zum N-Gehalt, so können wir nur einen annähernd mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmenden Überblick bekommen. In Tab. 15, Sp. c und Tab. 16, Sp. c sind diese Berechnungen ausgeführt worden: beide zeigen dasselbe Ansteigen des Aschegehaltes wie oben mit dem Alter der Tiere.

Ganz auffallend vergrössert ist in allen Tabellen (Tab. 10, Sp. h; Tab. 14, Sp. b; Tab. 15, Sp. c; Tab. 16, Sp. c) der Aschegehalt des Milzhundes. In der Literatur habe ich dafür keine Bestätigung finden können. In Umber's Arbeit ist zwar die Bestimmung des P und Cl vor der Splenektomie, aber nicht nach ihr im Harn ausgeführt worden. Ferner behaupten Lafayette B. Mendel und Robert Banks Gibson[2]), dass die Milzexstirpation keinen Einfluss auf die Zusammensetzung des Harns beim Menschen habe: „The analytical date fail to indicate any striking variations from the natural distribution of urinary compounts which can be associated with the exclusion of the functions of the spleen." Aber ihre Resultate können kaum einen Anspruch auf Genauigkeit machen, da keine Analysen der Nahrung ausgeführt wurden und während der längsten

1) F. Umber, Zur Pathogenese der „Banti'schen Krankheit", mit besonderer Berücksichtigung des Stoffumsatzes vor und nach der Splenektomie. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 55 S. 289. 1904.

2) Lafayette B. Mendel and Robert Banks Gibson, Observations on nitrogenous metabolism in man after removal of the spleen. Americ. Journ. of physiol. 1907 S. 201.

Tabelle 15.

Auf 100 g asche- und fettfreie Trockensubstanz kommen:

a	b	c
Hund, Nummer	Wievielfaches Geburtsgewicht?	Asche
Hund I.	1 faches	16,26
Hund II	4 1/2 „	20,29
Thyreoidea I-Hund .	3 3/4 „	17,93
Thyreoidea II-Hund .	4 1/2 „	15,89
Milzhund	3 1/2 „	26,28
Hodenhund	5 „	20,48

Tabelle 16.

Auf 100 g N kommen:

a	b	c
Hund, Nummer	Wievielfaches Geburtsgewicht?	Asche
Hund I.	1 faches	124,5
Hund II	4 1/2 „	152,9
Thyreoidea I-Hund .	3 3/4 „	134,8
Thyreoidea II-Hund .	4 1/2 „	117,5
Milzhund	3 1/2 „	197,3
Hodenhund	5 „	154,3

Zeit ihrer Untersuchungen der Patient eine Pneumonie mit hohem Fieber hatte. Ihre Resultate kommen für uns überhaupt nur im beschränktem Maasse in Betracht, da Verfasser keine Analysen des Kotes ausgeführt haben. Moraczewsky[1]) hat zwar Veränderungen im Harn bei einem Splenektomierten bemerkt, konnte aber seine Beobachtungen auch nur während einer fieberhaften Periode machen und führt die Veränderungen des P und Ca selbst auf die wechselnde Zahl der Leukocyten im Blute zurück. Ausserdem hat auch er keine Analysen der Nahrung und nur zweimal Analysen des Kotes ausgeführt. Zwei andere Autoren, Nicolas und Dumoulin[2]) haben bei zwei Hunden nach Milzexstirpation eine leichte Verminderung

1) V. Moraczewski, Fieberverlauf bei einem Splenektomierten. Berliner klin. Wochenschr. 1903 S. 1002.

2) J. Nicolas und F. Dumoulin, Influence de la splénectomie sur la sécrétion urinaire chez le chien. Journ. de physiol. 1903 p. 859.

der Phosphate und eine leichte Vermehrung der Chloride festgestellt. Ihre einzelnen Werte sind aber so schwankend — was wohl zum Teil auf einen subkutanen Abszess des einen Hundes zurückzuführen ist —, dass die Verfasser selbst sagen, auf ihre Resultate wäre wenig Wert zu legen. Schliesslich kommt noch Paton[1]) durch Beobachtungen an einer entmilzten Hündin zu dem Schluss, dass nach Exstirpation der Milz keine Veränderungen in der Zusammensetzung des Harns auftreten. Seine Versuchsperioden erstrecken sich aber nur über wenige Tage, und Kotanalysen wurden ausserdem nicht ausgeführt, so dass auch wohl seine Resultate nicht unbedingte Beweiskraft beanspruchen können. Dagegen haben in neuester Zeit — was übrigens schon früher von Gambarat[2]) beim Frosch gezeigt worden ist — Asher und Grossenbacher beim Hunde beobachtet, dass nach Milzexstirpation die tägliche Eisenausscheidung im Harn und Kot wesentlich grösser als unter normalen Verhältnissen ist. Sie kommen daher zu dem Schluss, dass die Milz ein Organ des Eisenstoffwechsels sei und dazu diene, Eisen, das im Stoffwechsel frei wird, dem Körper zu erhalten. Ihre Beobachtung hat Bayer[4]) beim Menschen wiederholt bestätigen können, so dass auch er die Milz für ein Organ des Eisenstoffwechsels ansieht. Es ist aber kaum anzunehmen, dass die Milz nur auf das Eisen und nicht auch auf die anderen Mineralien einen Einfluss habe, wie das auch Diesing[5]) ausspricht. Um die Verringerung des Eisengehaltes im Körper mit der von mir gefundenen Vermehrung der Gesamtasche nach der Milzexstirpation in Einklang zu bringen, müsste man freilich annehmen, dass die Beziehungen der Milz zu den verschiedenen Mineralien verschieden wären. Die Verminderung des Eisengehaltes an

1) Noel Paton, Studies of the metabolism in the dog before and after removal of the spleen. The Journ. of Physiol. vol. 25 p. 443. 1900.

2) Gambarat, Einfluss der Milzexstirpation auf den Eisengehalt des Organismus. Soc. med. chir. di Bologna. März 1901. Zitiert nach Maly's Jahresber. Bd. 31 S. 750. 1901.

3) Leon Asher und Hans Grossenbacher, Die Milz, ein Organ des Eisenstoffwechsels. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 22 S. 375. 1908. — Leon Asher, Die Funktion der Milz. Deutsche med. Wochenschr. 1911 S. 1252.

4) Rudolf Bayer, Untersuchungen über den Eisenstoffwechsel nach der Splenektomie. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie Bd. 21 S. 335. 1910.

5) Diesing, Die Regulierung des Mineralstoffwechsels. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. 1909 S. 127.

sich liesse sich sehr wohl mit einer Vermehrung der Gesamtasche vereinen, da ja die geringe Menge des im Körper enthaltenen Eisens gegenüber den anderen Mineralien kaum in Betracht kommt.

Der Aschegehalt des Hodenhundes entspricht dem des Hundes II (Tab. 10, Sp. h; Tab. 14, Sp. b; Tab. 15, Sp. c; Tab. 16, Sp. c). In der Literatur konnte ich über den Einfluss der Exstirpation der Hoden auf den Aschegehalt nichts finden.

Beide Thyreoidea-Hunde zeigen eine Verminderung des Aschegehaltes (Tab. 10, Sp. h; Tab. 14, Sp. b; Tab. 15, Sp. c; Tab. 16, Sp. c). Nur ist dabei in Betracht zu ziehen, dass bei Thyreoidea II-Hund die Verminderung des Aschegehaltes zu gross erscheint in Tab. 10, Sp. h, weil bei diesem Hunde ja der Wassergehalt vermehrt ist. Für diesen Hund sind daher nur maassgebend Tab. 14, Sp. b; Tab. 15, Sp. c und Tab. 16, Sp. c.

Dieser Befund, dass nach Schilddrüsenexstirpation eine Verminderung der Gesamtasche eintritt, stimmt nicht mit Falta's[1]) Angaben überein, der beim Hunde nach Schilddrüsenexstirpation von einer Herabsetzung des Salzstoffwechsels berichtet. Da wir andererseits weiter unten Veranlassung haben werden, eine Wirkung der Exstirpation der Nebenschilddrüsen anzunehmen, so dürfen wir vielleicht diese Verarmung an Asche mit der Exstirpation der Epithelkörperchen in Zusammenhang bringen. In der Literatur war über eine Einwirkung der Epithelkörperchen auf den Salzstoffwechsel nichts zu finden.

Resultat: 1. Die Exstirpation der Hoden hat während der Säugeperiode keinen Einfluss auf den Aschengehalt des Tierkörpers.

2. Die Exstirpation der Milz bedingt während der Säugeperiode eine starke Vermehrung der Gesamtasche beim Hunde.

3. Die Exstirpation des Schilddrüsenapparates bedingt während der Säugeperiode eine Verminderung der Gesamtasche beim Hunde.

d) Der Gehalt an asche- und fettfreier Trockensubstanz und N.

Die asche- und fettfreie Trockensubstanz fasst alle N-haltigen Bestandteile des Körpers in sich. Sie kann in zwei Richtungen Änderungen erfahren:

1. es kann ihre Menge verändert werden;
2. es kann ihre Zusammensetzung verändert werden.

1) Wilhelm Falta, Über Beziehungen der inneren Sekretion zum Salzstoffwechsel. Verhandl. d. Kongr. f. innere Med. 1909 S. 138.

Aus der Bestimmung des N im Harn und Kot kann man keinen Einblick in das Verhältnis dieser beiden Komponenten erhalten, da man nicht weiss, ob der Veränderung des N-Gehaltes eine entsprechende oder abweichende Veränderung der asche- und fettfreien Trockensubstanz parallel geht. Bei unserer Versuchsanordnung dagegen bekommt man sowohl die Menge der asche- und fettfreien Trockensubstanz als auch die Menge des in ihr enthaltenen N und ist daher in der Lage, den Einfluss einer Schädigung des Körpers auf die N-haltigen Bestandteile nach beiden Richtungen hin zu prüfen. Zum Vergleich mit unseren Resultaten sind also die in der Literatur niedergelegten, durch Stoffwechseluntersuchungen gewonnenen Resultate über Veränderungen des N-Gehaltes durch die Blutdrüsenfunktion nur bedingt heranzuziehen.

Zuerst wollen wir den Einfluss der Blutdrüsen auf das Mengenverhältnis der asche- und fettfreien Trockensubstanz besprechen.

Normalerweise bleibt dieses, in Prozenten des Lebendgewichtes berechnet, während des Lebens konstant. Das ist auch bei unseren Hunden der Fall (Tab. 10, Sp. g).

Über den N-Stoffwechsel nach Milzexstirpation liegen nur wenige Untersuchungen vor. Korentschewski[1]) findet bei Tieren keine Änderung im N-Umsatz nach der Milzexstirpation. Umber[2]) berichtet bei einer Banti'schen Krankheit nach der Milzexstirpation von einer Rückkehr des N zur Norm, während vorher eine vermehrte N-Ausscheidung vorhanden war. Damit stimmt unser Resultat gut überein: der Gehalt des Milzhundes an asche- und fettfreier Trockensubstanz entspricht genau dem des Hundes II. (Tab. 10, Sp. i).

Ebenso ist beim Hodenhund keine Abweichung des Gehaltes an asche- und fettfreier Trockensubstanz von dem des Hundes II zu bemerken (Tab. 10, Sp. i). Übereinstimmend mit diesem Resultat schreibt Biedl[3]), dass durch die Versuche von Lüthje, Neumann und Vas exact bewiesen sei, dass die Kastration zu keinem Zeitpunkt zu einer Veränderung des Eiweissstoffwechsels führe.

Der Gehalt an asche- und fettfreier Trockensubstanz beim

---

1) W. G. Korentschewski, Über den Stickstoff- und Gaswechsel bei den Tieren nach der Milzexstirpation. Russki Wratsch 1910 S. 1441—1443. Zitiert nach Maly's Jahresber. Bd. 40 S. 516. 1910.

2) F. Umber, l. c.

3) Biedl, Innere Sekretion S. 355.

Thyreoidea I-Hund ist normal, beim Thyreoidea II-Hund dagegen ausgesprochen vermindert (Tab. 10, Sp. i).

Die hierüber in der Literatur niedergelegten Befunde widersprechen sich durchaus, eine Erscheinung, die sich wohl dadurch erklärt, dass sehr viele Autoren ohne Rücksicht auf die Nebenschilddrüsen von einer Wirkung der Schilddrüsenexstirpation reden. Nach Wilhelm Falta[1]) steigert die Schilddrüse den Eiweissstoffwechsel. Ihre Exstirpation müsste also zu einer Anreicherung der asche- und fettfreien Trockensubstanz führen. Bei uns aber ist so deutlich eine Herabsetzung der asche- und fettfreien Trockensubstanz zu beobachten, dass wir doch wohl — auch ohne das klinische Bild der Tetanie — diese Veränderung auf die Nebenschilddrüsen beziehen dürfen, deren Exstirpation den Eiweissstoffwechsel erhöhen muss, da sie selbst nach Falta[1]) den Eiweissstoffwechsel dämpfen.

Was nun die Zusammensetzung der N-haltigen Bestandteile betrifft, so soll nach Thomas und Eckert diese während der Säugeperiode konstant bleiben und auch nicht durch verschiedene Ernährung sich beeinflussen lassen. Da beide Autoren ein Abweichen von 0,2 noch als normal ansehen, so zeigt Tab. 18, dass bei keinem der Hunde eine Änderung in der Zusammensetzung der N-haltigen Bestandteile eingetreten ist.

Tabelle 17.

N-Gehalt der Hunde.

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	N-Gehalt der fettfreien Trockensubstanz		N-Gehalt der ätherlöslichen Substanzen		Gesamter N-Gehalt
	%	g	%	g	g
Hund I	11,23	6,87	?	?	6,87
Hund II.	10,89	30,24	0,14	0,39	30,63
Thyreoidea I-Hund.	11,19	21,68	0,08	0,17	21,85
Thyreoidea II-Hund	11,35	16,60	0,18	0,46	17,06
Milzhund	10,37	18,93	0,18	0,32	19,25
Hodenhund	10,67	34,65	0,36	1,13	35,78

Resultat: 1. Die Exstirpation der Hoden und der Milz hat während der Säugeperiode zu keiner Änderung im Gehalt des Hundekörpers an asche- und fettfreier Trockensubstanz geführt.

1) Wilhelm Falta, l. c.

Tabelle 18.

Auf 100 g fett- und aschefreie Trockensubstanz kommen N:

a	b
Hund, Nummer	N
Hund I	13,06
Hund II	13,27
Thyreoidea I-Hund	13,30
Thyreoidea II-Hund	13,52
Milzhund	13,32
Hodenhund	13,11

Tabelle 19.

Zusammensetzung der fettfreien Trockensubstanz in Prozenten.

a	b	c
Hund, Nummer	N	Asche
Hund I	11,23	13,98
Hund II	11,03	16,87
Thyreoidea I-Hund	11,28	15,20
Thyreoidea II-Hund	11,66	13,70
Milzhund	10,55	20,81
Hodenhund	11,02	17,00

2. Die Exstirpation des Schilddrüsenapparates hat bei dem einen Hunde zu keiner Veränderung, bei dem anderen Hunde zu einer Abnahme des Gehaltes an asche- und fettfreier Trockensubstanz während der Säugeperiode geführt.

3. Durch die Exstirpation der Milz, der Hoden und des Schilddrüsenapparates konnte während der Säugeperiode kein Einfluss in der Zusammensetzung der N-haltigen Bestandteile erzielt werden.

4. Der Zuwachs der Hunde.

Thomas und Eckert haben noch durch eine andere Anordnung ihrer analytischen Werte ihre auf dem bisher von uns benutzten Wege gefundenen Resultate geprüft. Die Konstanz des tierischen Chemismus gibt uns nämlich die Berechtigung, unter Benutzung der bei Hund I gefundenen prozentigen Zusammensetzung die absolute Zusammensetzung der übrigen Hunde zur Zeit der Geburt zu berechnen. Durch Subtraktion dieser Werte von den durch die Analysen gefundenen Werten beim Tode erhält man den ab-

Tabelle 20.

Hund II. $4^1/_2$ faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode	1763,78	1205,57	30,63	280,507	46,85	230,85
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I	405,00	(81,85 %) 331,49	(1,74 %) 7,05	(2,69 %) 10,89	(2,16 %) 8,75	(13,30 %) 53,87
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	1358,78	874,08	23,58	269,617	38,10	176,98
Täglicher Zuwachs in Gramm	48,53	31,22	0,842	9,63	1,36	6,32
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	335,50	263,68	334,49	2475,82	435,43	328,53
Täglicher Zuwachs in Prozenten	11,98	9,42	11,95	88,42	15,55	11,73
Gehalt bei der Geburt = 100, demnach beim Tode	435,50	363,68	434,49	2575,82	535,43	428,53

Tabelle 21.

Thyreoidea I-Hund. $3^3/_4$ faches Geburtsgewicht. Getötet am 23. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode	1300,77	898,48	21,85	208,57	29,46	164,26
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I	345,00	(81,85 %) 282,38	(1,74 %) 6,00	(2,69 %) 9,28	(2,16 %) 7,45	(13,30 %) 45,89
Zuwachs in 23 Tagen in Gramm	955,77	616,10	15,85	199,29	22,01	118,37
Täglicher Zuwachs in Gramm	41,55	26,80	0,689	8,66	0,96	5,15
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	277,04	218,18	246,17	2147,52	295,44	257,93
Täglicher Zuwachs in Prozenten	12,04	9,49	11,48	93,03	12,89	11,22
Gehalt bei der Geburt = 100, demnach beim Tode	377,04	318,18	346,17	2247,52	395,44	357,93

soluten Zuwachs der Hunde. Der tägliche absolute und prozentige Zuwachs ergibt sich durch eine einfache Berechnung (Tab. 20—24). Soweit gehen Thomas und Eckert. Wir können noch einen Schritt weiter gehen. Auf Grund der Konstanz des tierischen

Tabelle 22.

Thyreoidea II-Hund. 4½ faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode	1578,39	1176,46	17,06	255,656	20,05	126,22
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I . . .	345,00	(81,85 %) 282,38	(1,74 %) 6,00	(2,69 %) 9,28	(2,16 %) 7,45	(13,30 %) 45,89
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	1233,39	894,08	11,06	246,376	12,60	80,33
Täglicher Zuwachs in Gramm	44,05	31,93	0,40	8,80	0,45	2,87
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	357,50	316,62	184,33	2655,00	169,13	175,05
Täglicher Zuwachs in Prozenten	12,77	11,31	6,66	94,83	6,04	6,25
Gehalt bei d. Geburt = 100, demnach beim Tode	457,50	416,62	284,33	2755,00	269,13	275,05

Tabelle 23.

Milzhund. 3½ faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode	1149,72	788,40	19,25	178,81	37,98	144,53
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I . . .	315,00	(81,85 %) 257,83	(1,74 %) 5,48	(2,69 %) 8,47	(2,16 %) 6,80	(13,30 %) 41,90
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	834,72	530,57	13,77	170,34	31,18	102,63
Täglicher Zuwachs in Gramm	29,81	18,95	0,49	6,08	1,11	3,67
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	264,99	205,78	251,00	2011,10	458,53	244,94
Täglicher Zuwachs in Prozenten	9,46	7,35	8,96	71,83	16,38	8,75
Gehalt bei d. Geburt = 100, demnach beim Tode	364,99	305,78	351,00	2111,10	558,53	344,94

Chemismus haben wir mindestens für Thyreoidea II-Hund mit 4½ fachem und Hodenhund mit 5 fachem Geburtsgewicht die Berechtigung, die prozentige Zusammensetzung des Hundes II mit 4½ fachem Geburtsgewicht auf sie zu übertragen. So bekommen

Tabelle 24.

Hodenhund. 5 faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode	1974,79	1337,11	35,78	312,977	55,20	269,50
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I . . .	395,00	(81,85 %) 323,30	(1,74 %) 6,87	(2,69 %) 10,63	(2,16 %) 8,53	(13,30 %) 52,54
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	1579,79	1013,81	28,91	302,347	46,67	216,96
Täglicher Zuwachs in Gramm	56,42	36,21	1,03	10,80	1,67	7,75
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	399,95	313,58	420,82	2846,16	547,13	412,94
Täglicher Zuwachs in Prozenten	14,28	11,20	15,03	101,65	19,54	14,75
Gehalt bei der Geburt = 100, demnach beim Tode	499,95	413,58	520,82	2946,16	647,13	512,94

Tabelle 25.

Thyreoidea I-Hund. 3¾ faches Geburtsgewicht. Getötet am 23. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode, berechnet nach Hund II	1300,77	(68,35 %) 889,08	(1,74 %) 22,63	(15,90 %) 206,82	(2,66 %) 34,60	(13,09 %) 170,27
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I	345,00	(81,85 %) 282,38	(1,74 %) 6,00	(2,69 %) 9,28	(2,16 %) 7,45	(13,30 %) 45,89
Zuwachs in 23 Tagen in Gramm	955,77	606,70	16,63	197,54	27,15	124,38
Täglicher Zuwachs in Gramm	41,55	26,38	0,72	8,59	1,18	5,41
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	277,04	214,85	277,17	2128,66	364,43	271,39
Täglicher Zuwachs in Prozenten	12,04	9,34	12,05	92,55	15,84	11,80
Gehalt bei der Geburt = 100, demnach beim Tode	377,04	314,85	377,17	2228,66	464,43	371,39

wir die absolute Zusammensetzung dieser Hunde, wie sie ohne Exstirpation der Blutdrüsen voraussichtlich gefunden worden wäre. Der Übersicht halber ist die Berechnung auch bei Thyreoidea I-Hund und Milzhund ausgeführt worden, wenn man auch zugeben muss,

Tabelle 26.

Thyreoidea II-Hund. 4½ faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode, berechnet nach Hund II	1578,39	(68,35 %) 1078,85	(1,74 %) 27,46	(15,90 %) 250,96	(2,66 %) 41,99	(13,09 %) 206,61
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I. .	345,00	(81,85 %) 282,38	(1,74 %) 6,00	(2,69 %) 9,28	(2,16 %) 7,45	(13,30 %) 45,89
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	1233,39	796,47	21,46	241,68	34,54	160,72
Täglicher Zuwachs in Gramm	44,05	28,45	0,77	8,63	1,23	5,74
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	357,50	282,06	357,66	2604,31	463,62	350,23
Täglicher Zuwachs in Prozenten	12,77	10,07	12,77	93,01	16,56	12,51
Gehalt bei der Geburt = 100, demnach beim Tode	457,50	382,06	457,66	2704,31	563,62	450,23

Tabelle 27.

Milzhund. 3½ faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim beim Tode, berechnet nach Hund II . . .	1149,72	(68,35 %) 785,83	(1,74 %) 20,01	(15,90 %) 182,81	(2,66 %) 30,58	(13,09 %) 150,50
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I. .	315,00	81,85 %) 257,83	(1,74 %) 5,48	(2,69 %) 8,47	(2,16 %) 6,80	(13,30 %) 41,90
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	834,72	528,00	14,53	174,34	23,78	108,60
Täglicher Zuwachs in Gramm	29,81	18,86	0,52	6,23	0,85	3,88
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	264,99	204,79	265,15	2058,32	349,71	259,19
Täglicher Zuwachs in Prozenten	9,46	7,31	9,47	73,51	12,49	9,26
Gehalt bei der Geburt =100, demnach beim Tode	364,99	304,79	365,15	2158,32	449,71	359,19

dass sie bei diesen Hunden des geringeren Verdoppelungsgewichtes wegen nicht voll berechtigt ist. Die auf diese Weise berechneten Werte sind in Tab. 25—28 niedergelegt. In den beiden nächsten Tabellen werden dann die tägliche absolute und prozentige Zunahme

Tabelle 28.

Hodenhund. 5faches Geburtsgewicht. Getötet am 28. Tage.

	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Zusammensetzung beim Tode, berechnet nach Hund II	1974,79	(68,35 %) 1349,77	(1,74 %) 34,36	(15,90 %) 313,99	(2,66 %) 52,53	(13,09 %) 258,50
Zusammensetzung bei der Geburt, berechnet nach Hund I . . .	395,00	(81,85 %) 323,30	(1,74 %) 6,87	(2,69 %) 10,63	(2,16 %) 8,53	(13,30 %) 52,54
Zuwachs in 28 Tagen in Gramm	1579,79	1026,47	27,49	303,36	44,00	205,96
Tägl. Zuwachs i. Gramm	56,42	36,66	0,98	10,84	1,57	7,36
Zuwachs in Prozenten des Geburtsgewichtes	399,95	317,49	400,15	2853,81	515,83	392,01
Tägl. Zuwachs in Proz.	14,28	11,34	14,29	101,92	18,42	14,00
Gehalt bei d. Geburt = 100, demnach beim Tode	499,95	417,49	500,15	2953,81	615,83	492,01

Tabelle 29.

Täglicher Zuwachs der Hunde in Gramm.

	Wieviel-faches Geburts-gewicht?	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Hund II, ber. n. Hund I u. Hund II	4½	48,53	31,22	0,842	9,63	1,36	6,32
Thyreoidea I-Hund, ber. n. Hund I u. Hund II	3¾	41,55	26,38	0,72	8,59	1,18	5,41
Thyreoidea I-Hund, ber. n. Hund I u. Th. I-Hund	3¾	41,55	26,80	0,689	8,66	0,96	5,15
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 0,42	- 0,031	+ 0,07	- 0,22	- 0,26
Thyreoidea II-Hund, ber. nach Hund I u. Hund II	4½	44,05	28,45	0,77	8,63	1,23	5,74
Thyreoidea II-Hund, ber. n. Hund I u. Th. II-Hund	4½	44,05	31,93	0,40	8,80	0,45	2,87
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 3,48	- 0,37	+ 0,17	- 0,78	- 2,87
Milzhund, ber. n. Hund I u. Hund II	3½	29,81	18,86	0,52	6,23	0,85	3,88
Milzhund, ber. n. Hund I u. Milzhund	3½	29,81	18,95	0,49	6,08	1,11	3,67
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 0,09	- 0,03	- 0,15	+ 0,26	- 0,21
Hodenhund, ber. n. Hund I u. Hund II	5	56,42	36,66	0,98	10,84	1,57	7,36
Hodenhund, ber. n. Hund I u. Hodenhund . . .	5	56,42	36,21	1,03	10,80	1,67	7,75
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	- 0,45	0,05	- 0,04	+ 0,10	+ 0,39

Tabelle 30.

Täglicher Zuwachs der Hunde in Prozenten des Geburtsgewichtes.

	Wieviel-faches Geburts-gewicht?	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Hund II, berechnet nach H. I u. H. II . . .	4½	11,98	9,42	11,95	88,42	15,55	11,73
Thyreoidea I-Hund, berechnet nach H. I u. H. II	3¾	12,04	9,34	12,05	92,55	15,84	11,80
Thyreoidea I-Hund, berechnet nach H. I u. Th. I-H.	3¾	12,04	9,49	11,48	93,03	12,89	11,22
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 0,15	- 0,57	+ 0,48	- 2,95	- 0,58
Thyreoidea II-Hund, berechnet nach H. I u. H. II	4½	12,77	10,07	12,77	93,01	16,56	12,51
Thyreoidea II-Hund, berechnet nach H. I u. Th. II-H..	4½	12,77	11,31	6,66	94,83	6,04	6,25
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 1,24	- 6,11	+ 1,82	-10,52	- 6,26
Milzhund, berechnet nach H. I u. H. II. .	3½	9,46	7,31	9,47	73,51	12,49	9,26
Milzhund, berechnet nach H. I u. Milzhund	3½	9,46	7,35	8,96	71,83	16,38	8,75
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 0,04	- 0,51	- 1,68	+ 3,89	- 0,51
Hodenhund, berechnet nach H. I u. H. II. .	5	14,28	11,34	14,29	101,92	18,42	14,00
Hodenhund, berechnet nach H. I u. Hodenhund	5	14,28	11,20	15,03	101,65	19,54	14,75
Abweichung des zweiten Wertes vom ersten .	—	—	- 0,14	+ 0,74	- 0,27	+ 1,12	+ 0,75

aus Tab. 21—24 der täglichen absoluten und prozentigen Zunahme aus Tab. 25—28 gegenübergestellt. Ebenso ist in Tab. 31 die absolute Zunahme der Hunde nach Tab. 21—24 in Beziehung zu der absoluten Zunahme noch Tab. 25—28 gesetzt worden. Die durch diese Gegenüberstellung gefundenen Abweichungen der Werte der ersten Berechnung von denen der zweiten sind in Tab. 32 noch einmal übersichtlich zusammengestellt worden. Auf diese Weise können wir die Abweichungen, die die einzelnen Hunde von der ihnen zukommenden chemischen Zusammensetzung durch die Exstirpation der betreffenden Blutdrüsen erlitten haben, aus Tab. 32 einfach ablesen.

Tabelle 31.

Vergleich zwischen der wirklichen und der erwarteten Zusammensetzung der Hunde.

	Wieviel-faches Geburts-gewicht?	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Hund I	4½	1763,78	1205,57	30,63	280,507	46,85	230,85
Thyreoidea I-Hund, berechnet nach H. II .	3¾	1300,77	889,08	22,63	206,82	34,60	170,27
Thyreoidea I-Hund . .	3¾	1300,77	898,48	21,85	208,57	29,46	164,26
Abweichung d. zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 9,40	- 0,78	+ 1,75	- 5,14	- 6,01
Thyreoidea II - Hund, berechnet nach H. II	4½	1578,39	1078,85	27,46	250,96	41,99	206,61
Thyreoidea II-Hund .	4½	1578,39	1176,46	17,06	255,656	20,05	126,22
Abweichung d. zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 97,61	- 10,40	+ 4,696	- 21,94	- 80,39
Milzhund, berechnet n. H. II	3½	1149,72	785,83	20,01	182,81	30,58	150,50
Milzhund	3½	1149,72	788,40	19,25	178,81	37,98	144,53
Abweichung d. zweiten Wertes vom ersten .	—	—	+ 2,57	- 0,76	- 4,00	+ 7,40	- 5,97
Hodenhund, berechnet nach H. II.	5	1974,79	1349,77	34,36	313,99	52,53	258,50
Hodenhund	5	1974,79	1337,11	35,78	312,977	55,20	269,50
Abweichung d. zweiten Wertes vom ersten .	—	—	- 12,66	+ 1,42	- 1,013	+ 2,67	+ 11,00

Tabelle 32.

Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung der Hunde.

Hund, Nummer	Wieviel-faches Geburts-gewicht?	Gewicht	Wasser	N	Fett	Asche	Asche- u. fettfreie Trocken-substanz
Thyreoidea I-Hund . .	3¾	—	+ 9,40	- 0,78	+ 1,75	- 5,14	- 6,01
Thyreoidea II-Hund .	4½	—	+ 97,61	- 10,40	+ 4,70	- 21,94	- 80,39
Milzhund	3½	—	+ 2,57	- 0,76	- 4,00	+ 7,40	- 5,97
Hodenhund	5	—	- 12,66	+ 1,42	- 1,01	+ 2,67	+ 11,00

1. Der splenektomierte Hund zeigt ein normales Verhalten in bezug auf seinen Gehalt an Wasser, Fett, asche- und fettfreier Trockensubstanz und N. Die Vermehrung der Asche um 7,40 g dagegen entspricht einem Viertel der Gesamtasche des Körpers, ist also sicher als abnorm anzusprechen.

2. Der kastrierte Hund zeigt ein normales Verhalten in bezug auf seinen Gehalt an Wasser, Fett, asche- und fettfreier Trockensubstanz, N und Asche.

3. Der thyreoidektomierte Hund I zeigt ein normales Verhalten in bezug auf seinen Gehalt an Wasser, Fett, asche- und fettfreier Trockensubstanz und N. Die Verminderung der Asche um 5,14 g dagegen entspricht einem Siebentel der Gesamtasche des Körpers, so dass man wohl von einer Verarmung des Körpers an Asche reden darf.

4. Der thyreoidektomierte Hund II zeigt ein normales Verhalten in bezug auf seinen Gehalt an Fett. Sein Wassergehalt ist stark vermehrt, sein Gehalt an asche- und fettfreier Trockensubstanz, N und Asche ist stark vermindert.

Über das Verhältnis zwischen asche- und fettfreier Trockensubstanz und N gibt schliesslich Tab. 33 Auskunft: der Vermehrung oder Verminderung des Gehaltes an asche- und fettfreier Trockensubstanz ist dieselbe Veränderung im N-Gehalt parallel gegangen, so dass wir bei Berechnung auf 100 g asche- und fettfreier Trockensubstanz bei allen Hunden genau denselben N-Gehalt bekommen. Eine Abartung des Eiweisses ist also bei keinem der Hunde eingetreten (vgl. Eckert S. 27).

Tabelle 33.

Auf 100 g fett- und aschefreie Trockensubstanz kommen N (nach Tab. 31).

Thyreoidea I-Hund	12,98
Thyreoidea II-Hund	12,94
Milzhund	12,73
Hodenhund	12,91

Wie ein Vergleich zeigt, stammen die auf diesem Wege gefundenen Resultate vollkommen mit den oben erhaltenen überein.

5. Die chemische Zusammensetzung der Asche.

Der Gehalt an Asche nimmt, wie wir gesehen haben, mit dem Wachstum etwas zu: von 13,98 g bei der Geburt steigt er auf 16,87 g am Ende der Säugeperiode in Prozenten der fettfreien Trockensubstanz (Tab. 14, Sp. b). Dieses Ansteigen der Asche beruht hauptsächlich auf einer Anreicherung des Körpers an Ca und P, die wohl in der Ausbildung der Knochen begründet ist. Die Zunahme an CaO und P_2O_5 überwiegt aber die Zunahme an Gesamtasche. (Nach Tab. 39, Sp. b beträgt nämlich die Zunahme an CaO 1,87 g; nach

derselben Tabelle, Sp. d beträgt die Zunahme an P_2O_5 1,75 g. Der Gehalt an CaO und P_2O_5 zusammen hat also während der Säugeperiode um 3,62 g zugenommen, während die Zunahme der Gesamtasche während der Säugeperiode dagegen nach Tab. 14, Sp. b nur 2,89 g beträgt.) Das erklärt sich zum Teil dadurch, dass der prozentige K- und Na-Gehalt der fettfreien Trockensubstanz mit dem Wachstum wieder abnimmt, wie Eckert gezeigt hat. Der Gehalt an MgO soll nach Eckert in Prozenten der fettfreien Trockensubstanz etwas abnehmen, während bei unserem Hund II eine leichte Zunahme an MgO während der Säugeperiode eingetreten ist (Tab. 39, Sp. c).

Die beim Milzhunde gefundene Vermehrung der Gesamtasche beruht zum grössten Teil auf einer Vermehrung des Kalk- und Phosphorgehaltes (Tab. 39, Sp. b und d). Der Gehalt an CaO beim Milzhund ist um 2,58 g (Tab. 39, Sp. b), der an P_2O_5 um 0,62 g (Tab. 39, Sp. d) gegenüber dem Hunde II vermehrt; die Vermehrung von CaO und P_2O_5 zusammen beträgt 3,20 g, die der Gesamtasche 3,94 g (Tab. 14, Sp. b), so dass also auch noch andere Mineralien nach Milzexstirpation vermehrt sein müssen. Diese Vermehrung des Kalk- und Phosphorgehaltes nach Milzexstirpation könnte an eine Beziehung der Milz zur Osteomalacie und Rachitis denken lassen, da ja beide Krankheiten mit einer Verminderung des Kalk- und Phosphorgehaltes in den Knochen einhergehen. Dass eine Erkrankung der Milz im Gegensatz zu der herkömmlichen Meinung[1]) einen Einfluss auf den Stoffwechsel haben kann, haben Umber[2]) für die Banti'sche Krankheit und Bayer[3]) für die myeloische Leukämie gezeigt. Und andererseits wird bei der Rachitis in allen schwereren Fällen eine Hypertrophie der Milz beobachtet, wenn auch die histologische Untersuchung nichts besonders Charakteristisches für Rachitis ergeben hat[4]). Über eine Veränderung der Milz bei der Osteomalacie habe ich in der Literatur nichts finden können. Weitere Untersuchungen hierüber werden angestellt werden.

Der CaO-Gehalt des Hodenhundes ist normal (Tab. 39, Sp. b), der Gehalt an P_2O_5 ist verringert (Tab. 39, Sp. d). In der Literatur wird im Anschluss an Fehling's Theorie der Osteomalacie von der

1) Biedl, Innere Sekretion S. 28.
2) F. Umber, l. c.
3) Rudolf Bayer, l. c.
4) O. Heubner, Lehrb. d. Kinderheilk. Bd. 1 S. 696.

einen Seite eine Verminderung des ausgeschiedenen Kalks und Phosphors nach der Ovariotomie behauptet, während von der anderen Seite ein Einfluss der Ovariotomie auf den Mineralstoffwechsel bestritten wird. Über die Veränderungen im Mineralstoffwechsel nach Hodenexstirpation scheinen noch keine Versuche vorzuliegen. Es lassen sich aber die oben nach Ovariotomie behaupteten Veränderungen mit den nach Hodenexstirpation eingetretenen in Beziehung setzen, da nach Biedl die Hormonwirkung der Keimdrüsen mit dem Sexus in keinem Zusammenhang zu stehen scheint. Unsere Resultate würden daher eher mit den Autoren übereinstimmen, die nach der Ovariotomie keine Veränderung im Mineralstoffwechsel beobachtet haben, als mit denen, die nach der Ovariotomie eine Anreicherung des Kalkes und Phosphors im Körper behaupten.

Die für die beiden Thyreoidea-Hunde gefundenen Werte stehen miteinander nicht im Einklang. Der Gehalt an CaO des Thyreoidea-I-Hundes gegenüber dem des Hundes II ist vermehrt, der des Thyreoidea-II-Hundes normal (Tab. 39, Sp. b). Umgekehrt ist der Gehalt an P_2O_5 beim Thyreoidea-I-Hund gegenüber dem Hunde II vermindert,

Tabelle 34.

Prozentgehalt der fettfreien Trockensubstanz an CaO, MgO, P_2O_5.

a	b	c	d
Hund, Nummer	CaO	MgO	P_2O_5
Hund I	3,50	0,04	4,85
Hund II	5,37	0,09	6,51
Thyreoidea I-Hund	6,27	0,09	5,09
Thyreoidea II-Hund	5,15	0,09	7,16
Milzhund	7,95	0,04	7,01
Hodenhund	5,65	0,05	5,81

Tabelle 35.

Prozentgehalt der ätherlöslichen Substanzen an CaO und P_2O_5.

a	b	c
Hund, Nummer	CaO	P_2O_5
Hund I	—	?
Hund II	—	0,09
Thyreoidea I-Hund	—	0,14
Thyreoidea II-Hund	—	0,045
Milzhund	—	0,11
Hodenhund	—	0,07

Tabelle 36.

Gehalt der Hunde an CaO, absolute Werte in Gramm.

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	CaO-Gehalt der fettfreien Trockensubstanz			CaO-Gehalt der ätherlöslichen Bestandteile	Gesamtgehalt an CaO in Gramm
	Gewicht der fettfreien Trockensubstanz	CaO in Prozenten	CaO in Gramm		
Hund I.	61,1372	3,50	2,140	—	2,140
Hund II	277,70	5,37	14,912	—	14,912
Thyreoidea I-Hund.	193,72	6,27	12,146	—	12,146
Thyreoidea II-Hund	146,27	5,15	7,533	—	7,533
Milzhund	182,51	7,95	14,510	—	14,510
Hodenhund	324,70	5,65	18,346	—	18,346

Tabelle 37.

Gehalt der Hunde an MgO, absolute Werte in Gramm.

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	Mg-Gehalt der fettfreien Trockensubstanz			MgO-Gehalt der ätherlöslichen Bestandteile	Gesamtgehalt an MgO in Gramm
	Gewicht der fettfreien Trockensubstanz	MgO in Prozenten	MgO in Gramm		
Hund I.	61,1372	0,04	0,024	—	0,024
Hund II	277,70	0,09	0,250	—	0,250
Thyreoidea I-Hund.	193,72	0,09	0,174	—	0,174
Thyreoidea II-Hund	146,27	0,09	0,132	—	0,132
Milzhund	182,51	0,04	0,073	—	0,073
Hodenhund	324,70	0,05	0,162	—	0,162

Tabelle 38.

Gehalt der Hunde an P_2O_5, absolute Werte in Gramm.

a	b	c	d	e	f	g	h
Hund, Nummer	P_2O_5-Gehalt der fettfreien Trockensubstanz			P_2O_5-Gehalt der ätherlöslichen Substanzen			Gesamtgehalt an P_2O_5 in Gramm
	Gewicht d. fettfreien Trockensubstanz	P_2O_5 in Proz.	P_2O_5 in Gramm	Gewicht der ätherlöslichen Substanz.	P_2O_5 in Proz.	P_2O_5 in Gramm	
Hund I	61,1372	4,85	2,965	10,6278	?	?	2,965
Hund II	277,70	6,51	18,078	280,507	0,09	0,252	18,330
Thyreoidea I-Hund	193,72	5,09	9,860	208,570	0,14	0,292	10,152
Thyreoidea II-Hund	146,27	7,16	10,473	255,656	0,045	0,115	10,588
Milzhund.	182,51	7,01	12,794	178,810	0,11	0,197	12,991
Hodenhund. . . .	324,70	5,81	18,865	312,977	0,07	0,219	19,084

Tabelle 39.

Der Mineralgehalt der Hunde in Prozenten der fettfreien Trockensubstanz (P_2O_5-Gehalt der ätherlöslichen Substanzen eingerechnet).

a	b	c	d
Hund, Nummer	100 g fettfreie Trockensubstanz enthalten		
	CaO	MgO	P_2O_5
Hund I	3,50	0,04	4,85
Hund II	5,37	0,09	6,60
Thyreoidea I-Hund	6,27	0,09	5,23
Thyreoidea II-Hund	5,15	0,09	7,205
Milzhund	7,95	0,04	7,22
Hodenhund	5,65	0,05	5,88

Tabelle 40.

Der Mineralgehalt der Hunde: absolute Mengen in Gramm.

a	b	c	d
Hund, Nummer	CaO	MgO	P_2O_5
Hund I	2,140	0,024	2,965
Hund II	14,912	0,250	18,330
Thyreoidea I-Hund	12,146	0,174	10,152
Thyreoidea II-Hund	7,533	0,132	10,588
Milzhund	14,510	0,073	12,991
Hodenhund	18,346	0,162	19,084

Tabelle 41.

Auf 1 g Wasser kommen:

a	b	c	d
Hund, Nummer	CaO	MgO	P_2O_5
Hund I	0,0054	0,000061	0,0075
Hund II	0,0085	0,000142	0,0104
Thyreoidea I-Hund	0,0093	0,000134	0,0078
Thyreoidea II-Hund	0,0048	0,000084	0,0067
Milzhund	0,0126	0,000064	0,0113
Hodenhund	0,0093	0,000082	0,0097

beim Thyreoidea-II-Hund dagegen vermehrt (Tab. 39, Sp. d). Worauf dieses entgegengesetzte Verhalten der beiden Thyreoidea-Hunde zurückzuführen ist, muss unentschieden gelassen werden, wenn man nicht

Tabelle 42.

Verhältnis des Stickstoffs zu den Mineralien.

a	b	c	d	e
Hund, Nummer	N-Gehalt	Auf 1 g N entfallen:		
	g	CaO	MgO	P_2O_5
Hund I	6,87	0,31	0,003	0,43
Hund II	30,63	0,49	0,008	0,60
Thyreoidea I-Hund . .	21,85	0,56	0,008	0,46
Thyreoidea II-Hund . .	17,06	0,44	0,008	0,62
Milzhund	19,48	0,74	0,004	0,67
Hodenhund	35,34	0,52	0,005	0,54

Tabelle 43.

Auf 100 g asche- und fettfrei gedachte Trockensubstanz kommen:

a	b	c	d	e	f
Hund, Nummer	Gewicht der asche- u. fettfrei gedachten Trockensubstanz	100 g asche- und fettfrei gedachte Trockensubstanz enthalten			
		CaO	MgO	P_2O_5	Gesamt-asche
Hund I	52,5872	4,07	0,05	5,64	16,26
Hund II	230,85	6,46	0,11	7,94	20,29
Thyreoidea I-Hund.	164,26	7,39	0,11	6,18	17,93
Thyreoidea II-Hund	126,22	5,97	0,10	8,39	15,89
Milzhund	144,53	10,04	0,05	8,99	26,28
Hodenhund	269,50	6,81	0,06	7,08	20,48

Tabelle 44.

Auf 100 g asche- und fettfrei gedachten Tierkörper kommen:

a	b	e	d	e	f
Hund, Nummer	Gewicht des asche- u. fettfrei gedachten Tierkörpers	100 g asche- und fettfrei gedachter Tierkörper enthalten			
		CaO	MgO	P_2O_5	Gesamt-asche
Hund I	376,225	0,57	0,006	0,79	2,27
Hund II	1436,420	1,04	0,017	1,28	3,26
Thyreoidea I-Hund.	1062,740	1,14	0,016	0,96	2,77
Thyreoidea II-Hund	1302,680	0,58	0,010	0,81	1,54
Milzhund	932,930	1,56	0,008	1,39	4,07
Hodenhund	1606,610	1,14	0,010	1,19	3,44

mit Orgler[1]) eine angeborene Affinität der Tiere zu einem ihrer chemischen Bestandteile annehmen will.

1) A. Orgler, Über den Ansatz bei natürlicher und künstlicher Ernährung. Biochem. Zeitschr. Bd. 28 S. 359. 1910.

Der Gehalt der Hunde an MgO schwankt zwischen 0,04 und 0,09 in Prozenten der fettfreien Trockensubstanz (Tab. 39, Sp. c). Beziehungen zu der Exstirpation der Blutdrüsen können nicht erkannt werden.

In Tab. 41 sind die einzelnen Mineralien in Beziehung zum Wasser, in Tab. 42 zum N gesetzt worden. Tab. 43 und 44 schliesslich enthalten die Beziehungen der Mineralien zur asche- und fettfrei gedachten Trockensubstanz und zum asche- und fettfrei gedachten Tierkörper; in allen diesen Tabellen tritt der überwiegende Kalk- und Phosphorgehalt des Milzhundes deutlich hervor.

Resultat: 1. Der splenektomierte Hund zeigt eine starke Vermehrung seines Gehaltes an CaO und eine geringe Vermehrung seines Gehaltes an P_2O_5.

2. Der kastrierte Hund zeigt einen normalen Kalkgehalt und eine geringe Verminderung seines Phosphorgehaltes.

3. Der thyreoidektomierte Hund I zeigt eine Vermehrung des Kalkgehaltes und eine Verminderung des Phosphorgehaltes gegenüber Hund II.

4. Der thyreoidektomierte Hund II zeigt einen normalen Kalkgehalt und eine Vermehrung des Phosphorgehaltes gegenüber Hund II.

5. Die Exstirpation der Milz, der Hoden und des Schilddrüsenapparates scheint keinen Einfluss auf den Gehalt des Körpers an Magnesium zu haben.

III. Schluss.

Wir sind am Ende. Den Ausgangspunkt unserer Arbeit hatte die Frage gebildet, ob die Exstirpation einer Blutdrüse als stärkste funktionelle Störung eines Organs einen Einfluss auf die Konstanz des Chemismus des Tierkörpers während der Säugeperiode haben könnte. Die Resultate unserer Arbeit sind:

I. Der Einfluss der Exstirpation der Milz auf den Hund während der Säugeperiode.

1. Der splenektomierte Hund zeigt während der Säugeperiode ein Zurückbleiben im Wachstum gegenüber dem Kontrolltiere. Ob dieses Zurückbleiben auf die Exstirpation der Milz oder auf den schweren Eingriff der Laparotomie zurückzuführen ist, bleibt unentschieden.

2. Die Exstirpation der Milz bedingt während der Säugeperiode keine Veränderung im Gehalte des Hundekörpers an Wasser, Fett und asche- und fettfreier Trockensubstanz. Die Zusammensetzung der Eiweisskörper bleibt unverändert.

3. Die Exstirpation der Milz führt während der Säugeperiode zu einer Anreicherung des Hundekörpers an Gesamtasche. Zum grössten Teil beruht diese Vermehrung der Gesamtasche auf einem starken Ansteigen des Kalk- und einem geringen Ansteigen des Phosphorgehaltes.

II. Der Einfluss der Exstirpation des Schilddrüsenapparates auf den Hund während der Säugeperiode.

1. Die thyreoidektomierten Hunde zeigen während der Säugeperiode denselben Wachstumstrieb wie das Kontrolltier.

2. Die Exstirpation des Schilddrüsenapparates bedingt während der Säugeperiode keine Veränderungen in dem Gehalte des Hundekörpers an Fett. Die Zusammensetzung der Eiweisskörper bleibt unbeeinflusst.

3. Die Exstirpation des Schilddrüsenapparates hat während der Säugeperiode in 18 Tagen bei dem einen Hunde zu einer Vermehrung des Wassergehaltes und einer Verminderung des Gehaltes an asche- und fettfreier Trockensubstanz geführt; bei dem anderen Hunde ist in 13 Tagen keine Veränderung in dem Gehalte des Körpers an Wasser und asche- und fettfreier Trockensubstanz eingetreten.

4. Die Exstirpation des Schilddrüsenapparates bedingt während der Säugeperiode eine Abnahme der Gesamtasche im Hundekörper.

5. In bezug auf die Zusammensetzung der Gesamtasche ist beim thyreoidektomierten Hund I eine Vermehrung des Kalk- und eine Verminderung des Phosphorgehaltes eingetreten; beim thyreoidektomierten Hund II ist dagegen eine Vermehrung des Phosphorgehaltes eingetreten.

6. Trotz der fehlenden Tetanie scheinen die bei den thyreoidektomierten Hunden aufgetretenen Veränderungen durch die Exstirpation der Nebenschilddrüsen bedingt zu sein.

III. Der Einfluss der Exstirpation der Hoden auf den Hund während der Säugeperiode.

1. Der kastrierte Hund zeigt während der Säugeperiode denselben Wachstumstrieb wie das Kontrolltier.

2. Die Exstirpation der Hoden bedingt während der Säugeperiode keine Veränderungen in dem Gehalte des Hundekörpers an Wasser, Fett, Asche und asche- und fettfreier Trockensubstanz. Die Zusammensetzung der Eiweisskörper bleibt unbeeinflusst.

3. In der Zusammensetzung der Asche ist eine geringe Abnahme des Phosphorgehaltes gegenüber dem Kontrolltier eingetreten.

In relativ kurzer Zeit sind also während der Säugeperiode durch die Exstirpation der Milz und des Schilddrüsenapparates Veränderungen im Chemismus des wachsenden Tieres erzielt worden. Damit ist für die von Eckert ausgesprochene Annahme, dass der bei einem funktionell minderwertigen Hunde gefundene Defekt im Chemismus auf einer funktionellen Störung einer Blutdrüse beruhen könnte, eine erste Stütze gewonnen, Dabei haben wir uns in dieser Arbeit noch auf die Säugeperiode beschränkt, in der, wie oben ausgeführt, die Drüsen mit innerer Sekretion noch geringe Bedeutung besitzen dürften. Wie der Tierkörper nach der Säugeperiode bei artfremder Nahrung in seiner Zusammensetzung durch die Exstirpation von Blutdrüsen beeinflusst wird, werden weitere Untersuchungen zeigen.

Vorstehende Arbeit wurde mit Genehmigung des Herrn Geheimrat Professor Dr. Heubner im Laboratorium der Kgl. Universitäts-Kinderklinik der Charité zu Berlin unter der Anleitung des Herrn Stabsarzt Dr. Eckert, Assistenten der Klinik, ausgeführt. Es ist mir ein lebhaftes Bedürfnis, meinen hochverehrten Lehrern, Herrn Prof. Heubner für die Überlassung des Arbeitsplatzes in seiner Klinik, und Herrn Stabsarzt Eckert für das grosse Interesse und die Unterstützung, die er täglich meiner Arbeit hat zuteil werden lassen, herzlich zu danken.

IV. Literatur.

1) Ad. Czerny, Exsudative Diathese, Skrophulose und Tuberkulose. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. 70 S. 529. 1909.
2) Eckert, Ursachen und Wesen angeborener Diathesen. Eine experimentelle Studie. Berlin 1913.
3) A. Biedl, Innere Sekretion. Wiener Klinik Bd. 29 S. 281. 1903.
4) A. Biedl, l. c.
5) Abderhalden, Zeitschr. f. physiol. Chemie Bd. 26 H. 5 S. 487. 1900; Bd. 27 H. 4—5 S. 408. 1900.

6) Assolante, Recherches sur la rate. Paris 1802.

7) M. Schiff, Vorläufige Mitteilungen zur Physiologie des Pankreas, der Milz und des Magens. Arch. f. Heilk. Bd. 3 S. 271. — M. Schiff, Über die Funktion der Milz. Berner Ber. 1862.

8) J. Chlodowskij, Material zur Physiologie der Milz. Russkaja medic. 1887 Nr. 8 u. 9. Zit. nach Maly's Jahresber. Bd. 17 S. 321. 1887.

9) Prym, Milz und Verdauung. Verhandl. des Kongr. f. innere Mediz. 1911.

10) Haller, Elem. physiol. t. 6 p. 422. Zit. nach Heinrich, Die Krankheiten der Milz. Leipzig 1847.

11) Mayo, Grundriss der speziellen Pathologie. Übersetzt von Amelung Abt. I S. 171. Darmstadt 1838. Zit. nach Heinrich, Die Krankheiten der Milz.

12) Marcantino, Einfluss der Milzexstirpation auf die Toxizität und die Menge des Harns, auf die Indikanausscheidung und auf das Körpergewicht. Clinica med. ital. 1900 Nr. 2. Zit. nach Maly's Jahresber. Bd. 30 S. 911.

13) Mosler, Über die Funktion der Milz. Zentralbl. f. die mediz. Wissensch. 1871 S. 290. — Mosler, Die Pathologie und Therapie der Leukämie 1872.

14) Leon Asher, Die Funktion der Milz. Deutsche med. Wochenschr. 1911 S. 1252.

15) A. Biedl, Innere Sekretion S. 354. Berlin-Wien 1910.

16) Karl Thomas, Über die Zusammensetzung von Hund und Katze während der ersten Verdoppelungsperioden des Geburtsgewichtes. Arch. f. Anat. u. Physiol., Physiol. Abt. 1911 S. 9.

17) F. Umber, Zur Pathogenese der „Banti'schen Krankheit", mit besonderer Berücksichtigung des Stoffumsatzes vor und nach der Splenektomie. Zeitschr. f. klin. Med. Bd. 55 S. 289. 1904.

18) Lafayette B. Mendel and Robert Banks Gibson, Observations on nitrogenous metabolism in man after removal of the spleen. Americ. Journ. of physiol. 1907 S. 201.

19) V. Moraczewski, Fieberverlauf bei einem Splenektomierten. Berliner klin. Wochenschr. 1903 S. 1002.

20) J. Nicolas et F. Dumoulin, Influence de la splénectomie sur la sécrétion urinaire chez le chien. Journ. de physiol. 1903 p. 859.

21) Noel Paton, Studies of the metabolism in the dog before and after removal of the spleen. The Jour. of Physiol. vol. 25 p. 443. 1900.

22) Gambarat, Einfluss der Milzexstirpation auf den Eisengehalt des Organismus. Soc. med. chir. di Bologna, März 1901. Zit. nach Maly's Jahresber. Bd. 31 S. 750. 1901.

23) Leon Asher und Hans Grossenbacher, Die Milz, ein Organ des Eisenstoffwechsels. Zentralbl. f. Physiol. Bd. 22 S. 375. 1908.

24) Rudolf Bayer, Untersuchungen über den Eisenstoffwechsel nach der Splenektomie. Mitteil. aus den Grenzgebieten der Medizin u. Chirurgie Bd. 21 S. 335. 1910.

25) Diesing, Die Regulierung des Mineralstoffwechsels. Verhandl. d. Kongr. für innere Mediz. 1909 S. 127.
26) Wilhelm Falta, Über Beziehungen der inneren Sekretion zum Salzstoffwechsel. Verhandl. des Kongr. für innere Mediz. 1909 S. 138.
27) W. G. Korentschewski, Uber den Stickstoff- und Gaswechsel bei den Tieren nach der Milzexstirpation. Russki Wratsch. 1910 S. 1441—43. Zit. nach Maly's Jahresber. Bd. 40 S. 516. 1910.
28) A. Biedl, Innere Sekretion S. 355.
29) A. Biedl, Innere Sekretion S. 28.
30) O. Heubner, Lehrb. der Kinderheilk. Bd. 1 S. 696.
31) A. Orgler, Über den Ansatz bei natürlicher und künstlicher Ernährung Biochem. Zeitschr. Bd. 28 S. 359. 1910.

Lebenslauf.

Ich, Karl Dröge, wurde geboren am 11. Oktober 1888 zu Apolda als Sohn des Fabrikanten Wilhelm Dröge und seiner Ehefrau Martha, geb. Wünscher. Von meinem 7.—10. Lebensjahre besuchte ich die Vorschule meiner Heimatstadt, dann 9 Jahre hindurch das Domgymnasium zu Naumburg a. S. Ostern 1908 bestand ich die Reifeprüfung. Darauf studierte ich zuerst ein Semester in Berlin, dann vier Semester in Tübingen Medizin. In meinem 5. Semester diente ich in der 2. Kompagnie des 10. Württembergischen Infanterieregimentes Nr. 180 mein erstes Halbjahr mit der Waffe. Zu Beginn des 6. Semesters legte ich in Tübingen die ärztliche Vorprüfung ab. Während der klinischen Studien war ich fünf Semester in Berlin und zuletzt wieder ein Semester in Tübingen immatrikuliert. Im Dezember 1913 beendete ich das medizinische Staatsexamen.

Pierersche Hofbuchdruckerei Stephan Geibel & Co. in Altenburg.